

Overdose de pesticides

Mémoire présenté à l'intention de la
Commission de l'agriculture, des pêcheries,
de l'énergie et des ressources naturelles



Par Jacques Brodeur
Professeur, Université de Montréal
Chaire de recherche du Canada en lutte biologique
Directeur, Institut de Recherche en Biologie Végétale

Juillet 2019

© Jacques Brodeur

Dr. Jacques Brodeur
Institut de Recherche en Biologie Végétale
Université de Montréal
4101, rue Sherbrooke Est
Montréal (Qc)
H1X 2B2

Téléphone : 514-343-2079
Courrier électronique : jacques.brodeur@umontreal.ca
Site internet : www.irbv.umontreal.ca

La photo de la page couverture représente *Trissolcus japonicus*, une minuscule guêpe parasitoïde utilisée dans des programmes de lutte biologique contre la punaise marbrée. Cette dernière, un nouveau ravageur exotique envahissant au Québec, s'avère une menace grandissante pour de nombreuses cultures. Les femelles parasitoïdes patrouillent les champs à la recherche de masses d'œufs du ravageur. Une fois les œufs localisés, la femelle les examine (photo) et pond un œuf à l'intérieur de chacun des œufs de son hôte. Suite à l'éclosion, la larve du parasite dévore son hôte, l'éviscère totalement et complète son développement avant d'émerger de la coquille sous forme d'adulte. Et le cycle recommence. Dans son pays d'origine, le Japon, *T. japonicus* contribue grandement à contrôler les populations indésirables de la punaise marbrée et permet ainsi de prévenir les traitements insecticides au champ. Un tel scénario devrait se reproduire sous peu au Québec.

Crédit photo : Warren Wong

Avant-propos

Biologiste de formation, j'œuvre depuis une trentaine d'années comme professeur et chercheur dans le domaine de la protection des cultures. À la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, j'enseignais l'entomologie et les principes de la lutte intégrée aux agronomes en devenir. En 2005, j'ai joint les rangs de l'Université de Montréal dans le cadre de la Chaire de recherche du Canada en lutte biologique. Nos travaux de recherche de nature fondamentale portent sur les relations hôtes-parasites et ceux de nature appliquée s'emploient à développer et promouvoir des programmes de lutte biologique.

La problématique des pesticides de synthèse s'insère au cœur de mon travail et de mes préoccupations citoyennes. J'affiche d'entrée mes couleurs. Je me déssole du rôle prépondérant que jouent les pesticides en agriculture. Du même souffle, je considère que la lutte chimique s'avère essentielle dans bien des circonstances. Nous avons une planète qui explose d'humains à nourrir et à protéger contre des insectes vecteurs de terribles maladies. Les pesticides ne constituent pas eux-mêmes un problème. Par contre, leur sur-utilisation et ceux qui en font la promotion nous ont entraînés avec une habileté déconcertante au sein d'une spirale bien noire, dont la puissance de rétention réfrène notre capacité à adopter des alternatives plus respectueuses de la santé humaine et de l'environnement. Le système actuel et les enjeux financiers concernés perpétuent ces overdoses de pesticides.

Ce mémoire est court et incomplet. Le lecteur n'y retrouvera pas une succession de faits, de statistiques, et d'analyses appuyés de références comme nous sommes habitués à le faire dans l'exercice de notre profession de chercheur. Je m'exprime en mon nom, au meilleur de mes connaissances, mes propos étant teintés par ma propre perception des enjeux.

Ce document débute avec quelques considérations générales sur la lutte chimique. Puis, afin d'illustrer l'évolution de l'utilisation et de l'impact des pesticides dans notre propre cour, le mémoire se poursuit avec un compte rendu de la situation en pomiculture au Québec. Bien que des alternatives efficaces aux pesticides de synthèse existent en agriculture, elles sont peu adoptées par les producteurs. Pour conclure, il faut aborder la question de nos responsabilités individuelle et collective face à la problématique des pesticides au Québec.

Je me réjouis des travaux de la Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles. Il aura fallu un évènement malheureux mais significatif, soit le congédiement injustifié d'un lanceur d'alerte pour que les « choses » bougent enfin. Il est heureux que le mandat de la Commission soit plus vaste que la 'question de l'indépendance de la recherche' et inclut l'examen de l'utilisation des pesticides et de leurs alternatives. J'espère sincèrement que cela nous mènera vers un réel changement de paradigme.

Indigestion de pesticides¹

En 1978, Robert van den Bosch de l'Université de Californie publia un intense brûlot intitulé *The Pesticide Conspiracy*. Cet écologiste sonne la charge et affirme sans guère de nuances que les pesticides constituent un «*big business*» et se présentent faussement tel un produit idéal: tout comme l'héroïne, ils promettent le paradis mais délivrent la dépendance. L'industrie des pesticides ne propose qu'un seul remède, soit la fuite en avant et l'utilisation toujours grandissante de produits, peu importe l'impact sur la santé publique et la dégradation de l'environnement. Nous étions et demeurons intoxiqués par les pesticides, subordonnés à la lutte chimique aux organismes indésirables. Notre relation avec ces poisons fut, dès leur apparition sur le marché, excessive, irrationnelle. Près de quarante ans plus tard, l'essentiel du texte de van den Bosch demeure actuel.

La découverte d'une panacée?

Des organismes vivants menacent parfois notre santé ou nos ressources agricoles et forestières. L'histoire de la lutte aux organismes nuisibles témoigne non seulement des drames qu'ils causent mais aussi de notre ingéniosité à découvrir des approches originales de lutte.

Une véritable révolution a vu le jour durant la Seconde Guerre mondiale. La découverte des propriétés insecticides de plusieurs composés organiques de synthèse a imposé la lutte chimique comme étant LA solution ultime et incontournable aux problèmes d'insectes, de maladies des plantes et de mauvaises herbes. Le dichlorodiphényltrichloroéthane, mieux connu sous l'acronyme DDT², fut le fer de lance de ce bouleversement. Synthétisé en 1874 par Othmar Ziedler, ses propriétés insecticides furent révélées en 1939 par le chimiste suisse Paul H. Müller. Puissante molécule, simple à synthétiser en laboratoire, le DDT détruit le système nerveux des insectes. Ce poison n'avait pas d'équivalent en termes de toxicité, persistance, spectre d'action, facilité d'application et coût de production. Les militaires combattant dans les zones infestées d'insectes porteurs de maladies épidémiques (p. ex. typhus, malaria) ont été les premiers grands utilisateurs du DDT. Le succès fut retentissant. Ainsi débuta l'âge d'or des pesticides de synthèse.

L'usage du DDT se répandit ensuite comme une trainée de poudre dans les milieux agricoles, forestiers et urbains. De nouveaux pesticides de synthèse, incluant des herbicides et des fongicides, ont été commercialisés. Cette artillerie miracle de la technologie moderne a, en quelques années seulement, relégué aux oubliettes l'ensemble des méthodes traditionnelles de contrôle des organismes nuisibles. Mais que dire des dommages collatéraux.

¹ Ce texte est inspiré d'un article de vulgarisation que j'ai publié en ligne avec mon collègue Dr. Jean-Louis Schwartz en 2008 dans la revue *Le Panoptique*. Ce texte n'est plus disponible sur internet.

² La liste des acronymes se retrouve à la fin du document.

Les pervers revers de la médaille

Dans la mesure où la découverte des propriétés insecticides du DDT valut à P.H. Müller le Prix Nobel de médecine en 1948, Rachel Carson méritait d'autant cet honneur. Scientifique et journaliste, cette dame a jeté un pavé dans la mare des excès de la lutte chimique. En 1962, elle publia un ouvrage au titre évocateur: *Silent Spring*. Carson s'élève contre le désastre écologique inhérent à l'utilisation massive des pesticides, cela en dépeignant un monde bien triste, dépossédé au printemps des chants d'oiseaux et exposé à diverses autres dégradations. Elle prévient l'humanité qu'il ne s'agit pas de science-fiction mais bien d'un état de fait pernicieux.

Nul doute désormais que l'utilisation des pesticides de synthèse entraîne de lourds impacts sanitaires et environnementaux. Les évidences directes et circonstanciées s'accumulent. Les problèmes récurrents concernent la contamination de l'air que nous respirons, de l'eau que nous buvons et des aliments que nous mangeons. De rapport en rapport, notre ministère de l'environnement nous répète que la concentration en pesticides dans les rivières des régions agricoles du Québec représente un « risque important » pour les espèces aquatiques. Le rapport publié en 2019 révèle que 24 types de pesticides ont été identifiés dans différents échantillons. Les concentrations de néonicotinoïdes, un insecticide ont dépassé entre 2015 et 2017 les critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques dans 79% à 100% des échantillons prélevés (Giroux 2019). De même, le glyphosate, un herbicide « probablement cancérigène » selon l'Organisation mondiale de la santé (Blair et al. 2015), était détecté dans 98% des échantillons. Le problème s'accroît par rapport aux précédents relevés du ministère. Que dire également de la récente étude publiée par des collègues de l'UdeM et de l'UQTR sur la contamination du St-Laurent par des pesticides d'origine agricole (Montiel-Leon et al. 2019). Sans entrer dans le détail, 99% des échantillons des eaux de surface contenaient au minimum l'un des 10 pesticides testés (herbicides et insecticides). Les concentrations en herbicide ne dépassaient pas les normes édictées pour la protection des organismes aquatiques. Toutefois, 31% des échantillons contenaient des concentrations hors-normes pour les insecticides de type néonicotinoïde. Et nous pourrions ajouter un grand nombre d'exemples de ce type.

Selon le dernier rapport du MAPAQ, 41% des fruits et légumes que nous produisons au Québec contenaient des résidus de pesticides et, de ce nombre, seulement 1% affichent des concentrations allant au-delà des normes édictées par Santé Canada (MAPAQ 2012). Ces résultats ne sont pas considérés anormaux par les auteurs de l'étude puisque les pesticides sont nécessaires « pour combattre les éléments nuisibles aux cultures et offrir un aliment à prix raisonnable ». Toutefois, nous ignorons quels peuvent être les effets additifs, voire synergiques de ces cocktails de molécules sur notre santé.

L'utilisation importante des pesticides sur de longues périodes provoque également de sérieuses crises environnementales. Par exemple, deux études ont tout récemment alerté la communauté scientifique et l'opinion publique. D'abord une étude réalisée dans la campagne allemande, sur une longue période (28 ans) rapporte une chute spectaculaire de la diversité et de l'abondance des insectes. Le constat est tragique, soit une perte de 76% de leur biomasse. En 1994, les chercheurs récoltaient en moyenne 1400 grammes d'insectes par

piège alors que maintenant les captures totalisent seulement 300 grammes (Hallmann et al. 2019). La deuxième étude résulte d'une méta-analyse, soit une analyse qui combine les résultats d'un grand nombre d'études sur un même sujet et qui identifie les tendances qui se recourent. Dans le cas présent, les auteurs ont analysé 73 études sur le déclin des insectes à l'échelle de la planète. Les résultats sont troublants puisqu'on estime qu'environ 41% des espèces d'insectes sont en déclin, certaines menacées d'extinction (Sanchez-Bayo et Wyckhuys 2019). Ce pourcentage augmente de 1% par année. L'équilibre de nos écosystèmes est en péril et notre sécurité alimentaire menacée puisque la crise touche particulièrement les insectes qui assurent la pollinisation de nos cultures. La perte d'habitats terrestres et aquatiques causée par l'intensification agricole et l'urbanisation constitue la première cause du déclin. L'utilisation à grande échelle des insecticides représente la seconde cause en importance.

Plus près de nous, en Estrie et en Montérégie, la situation n'est guère plus reluisante. Des collègues de l'Université de Sherbrooke (Marc Bélisle) et de l'Université Bishop (Jade Savage) et leurs équipes mènent depuis plusieurs années une vaste et très originale étude sur les populations d'insectes aériens et d'hirondelles le long d'un gradient d'intensification agricole. On y démontre entre autres que les insectes capturés en vol par les hirondelles sont contaminés par plusieurs pesticides (Haroune et al. 2015) et que le nombre de pesticides détectés dans les insectes augmente avec un gradient d'intensification agricole (M. Bélisle, communication personnelle). Il a par ailleurs été démontré que les oiseaux insectivores aériens et les oiseaux champêtres constituent les deux groupes d'oiseaux dont les populations sont le plus en déclin au Canada (http://nabci.net/wp-content/uploads/39-004-Canada-State-of-Birds_EN_WEB-1.Pdf). Les pesticides sont évoqués parmi les causes potentielles de ces déclin.

Le revers de la médaille concerne aussi les coûts à moyen et long terme de la lutte chimique pour notre société, soit ceux associés aux soins de santé, à la dégradation de l'environnement et à la diminution des services écologiques. Ces coûts sont bien réels mais difficiles à quantifier. Les profits de l'utilisation des pesticides de synthèse sont privés (industrie agro-chimique et producteurs) mais les conséquences négatives relèvent du domaine public. Le concept d'utilisateur-payeur n'est pas au rendez-vous en ces circonstances. Si appliqué, il freinerait grandement la lutte chimique.

Le grand mérite de R. Carson aura été d'alerter l'opinion publique. Elle contribua à la naissance du mouvement environnementaliste. Trois ans après la publication de *Silent Spring*, le gouvernement américain fonde l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) et consacre ainsi le droit des citoyens à un environnement sain. En 1970, La Norvège et la Suède bannissent l'usage du DDT sur leur territoire. De très nombreux pays emboîtèrent le pas. De nos jours, le DDT ne s'utilise qu'en dernier recours lorsque, dans les pays tropicaux, la transmission de maladies par les insectes demeure un fléau pour les populations humaines. En parallèle, les agences réglementaires de plusieurs pays ont entrepris un « grand ménage » et retiré les homologations des pesticides considérés les plus toxiques. L'industrie agro-chimique a également modifié certaines de ses pratiques, notamment par le développement et la commercialisation de pesticides à plus faibles impacts pour la santé et

l'environnement, de formulations et de modes d'applications plus efficaces et de molécules ayant un spectre d'action plus spécifique, donc moins dommageable pour les espèces non-cibles.

Les multiples facettes du côté sombre des pesticides nous ont obligé à reconsidérer leur utilisation en agriculture ces soixante dernières années. Cela a favorisé le développement du concept de lutte intégrée aux organismes nuisibles, une approche multidisciplinaire et écologique de gestion des populations de ravageurs qui repose sur l'utilisation concertée d'une variété de méthodes de contrôle, qu'elles soient chimique, biologique, culturale, transgénique, physique ou autres (Stern et al. 1959). La lutte intégrée encourage la production de cultures saines au sein d'agro-écosystèmes qui subissent un minimum de perturbations.

Les insecticides ont contribué à sauver des millions de vies humaines en éliminant des insectes vecteurs de maladies ou destructeurs de récoltes. Par contre, la lutte chimique ne peut être considérée comme une approche durable en agriculture. Notre défi est de passer du statut d'«accro» aux pesticides à celui de consommateur rationnel. Malheureusement, notre dépendance s'appuie déjà sur trois générations d'utilisateurs et se poursuit. Elle est habilement soutenue par une puissante industrie qui, tel un rouleau compresseur, impose ses normes et ses produits.

La pomiculture au Québec, un constat désolant

La problématique

Au Québec, la pomme constitue la seconde culture fruitière en importance derrière les petits fruits. Mais elle a souvent mauvaise presse ici et comme ailleurs en raison de la quantité élevée de pesticides utilisés à chaque saison de production et des résidus de pesticides sur les fruits commercialisés. Les pommiers sont très vulnérables aux maladies, aux insectes et aux acariens. Entre autres, la tavelure, une maladie fongique, nécessite une vigilance continue et des traitements multiples lors de la saison de croissance. De plus, l'incidence des maladies et des ravageurs varie d'année en année selon les conditions climatiques, l'introduction ponctuelle de nouvelles espèces invasives, le développement de résistance aux pesticides ou la résurgence de ravageurs secondaires à la suite de traitements pesticides. En ce sens, la protection des vergers de pommiers représente un défi de taille pour les producteurs. L'ampleur de l'utilisation de pesticides de synthèse n'a d'égale que les multiples efforts déployés au Québec pour inverser la tendance. Toutefois, peu d'études ont mesuré concrètement si ces efforts ont porté fruit. Les recherches et leurs applications ont-elles permis de réduire les impacts négatifs de la lutte chimique dans la culture de la pomme ?

Il y a quelques années une étudiante à la maîtrise au laboratoire, Madame Julie Poitras-Saulnier, a réalisé une enquête sur l'évolution de l'utilisation des pesticides dans la culture de la pomme au Québec de 1976 à 2011. Nous avons trois objectifs principaux :

- 1) quantifier les quantités de matières actives pulvérisées annuellement par hectare dans les vergers de pommiers ;
- 2) calculer les risques associés pour la santé humaine et l'environnement ;
- 3) déterminer si les pesticides les plus à risques ont été remplacés au fil du temps par des produits moins nocifs.

La méthodologie

Cette étude a été menée indépendamment de l'industrie avec la généreuse participation du MAPAQ et de l'IRDA. Les données que nous avons décortiquées, compilées et analysées provenaient de cinq vergers commerciaux dont les relevés des traitements phytosanitaires depuis 1976 jusqu'à 2011 étaient disponibles. Ces vergers se situent dans les régions administratives de la Montérégie et des Laurentides, les deux principales régions productrices de pommes de la province. Les vergers à l'étude sont représentatifs des pratiques culturales usuelles au Québec. De plus, la régie phytosanitaire était supervisée par des agronomes qui procédaient à un dépistage des maladies et des ravageurs une fois par semaine, sauf exception. Les pesticides inorganiques dérivés de minéraux, les pesticides organiques de synthèse ainsi que les pesticides organiques naturels ont été considérés. Seuls les pesticides à base de micro-organismes ont été éliminés puisqu'ils correspondent à la définition des biopesticides de l'ARLA.

Le nombre moyen de kilogrammes de matières actives appliquées annuellement par hectare dans les cinq vergers a été calculé pour trois types de pesticides : fongicides, insecticides et acaricides.

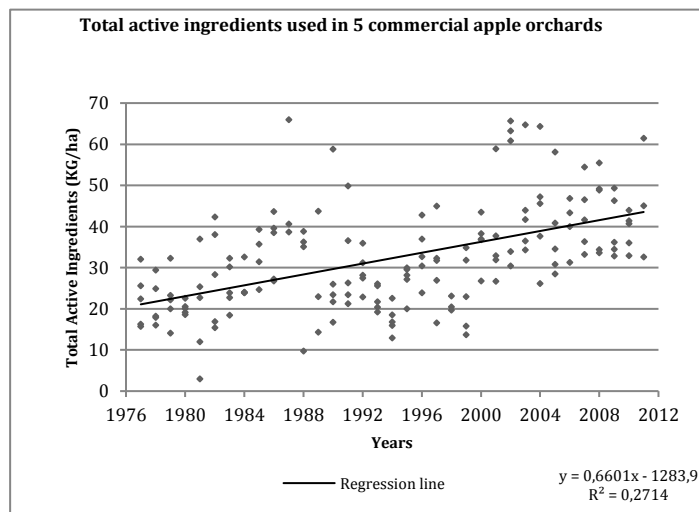
Les risques pour la santé et pour l'environnement occasionnés par ces produits ont été estimés à l'aide de l'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ). Cet indice résulte d'une collaboration entre le MAPAQ, le MDDEP et l'INSPQ (Samuel et al. 2007). Le calcul de l'indice de risque pour l'environnement (IRE) considère non seulement le potentiel éco-toxicologique de certaines matières actives, c'est-à-dire leurs effets toxiques sur diverses espèces animales et végétales, mais également le devenir du produit dans l'environnement. L'indice de risque pour la santé (IRS) évalue la toxicité aiguë et chronique d'un pesticide ainsi que sa biodisponibilité. Ces deux indices sont étroitement liés à la quantité de pesticides utilisée. Un calcul de l'IRE et de l'IRS a été réalisé pour chaque traitement phytosanitaire en vergers et les résultats ont été cumulés pour chaque année. Par la suite, une moyenne a été calculée pour l'ensemble des vergers, de façon indépendante pour les fongicides, les insecticides et les acaricides. Toutefois, puisque l'IRPeQ n'a vu le jour qu'en 2007, il ne considère pas les matières actives n'étant plus sur le marché depuis un certain nombre d'années. Ainsi, l'évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement porte sur une période de 13 ans (1997-2011).

Plusieurs critères ont été utilisés pour sélectionner les matières actives pulvérisées au fil du temps et déterminer si l'augmentation ou la diminution de leur emploi était liée à leur toxicité (Poitras-Salunier 2011). Nous avons retenu quatre matières actives fongicides (Captane, Mancozèbe, Dodine, Métiram) et cinq insecticides (Azinphos-méthyl, Carbaryl, Cyperméthrine, Diméthoate, Phosmet).

Les résultats

Voici l'essentiel des résultats de notre enquête. Le mémoire de maîtrise de Julie Poitras-Saulnier (Poitras-Saulnier 2011) présente l'analyse complète et détaillée des résultats. Dans les vergers de pommiers à l'étude, pour la période de 1977 à 2011, on observe :

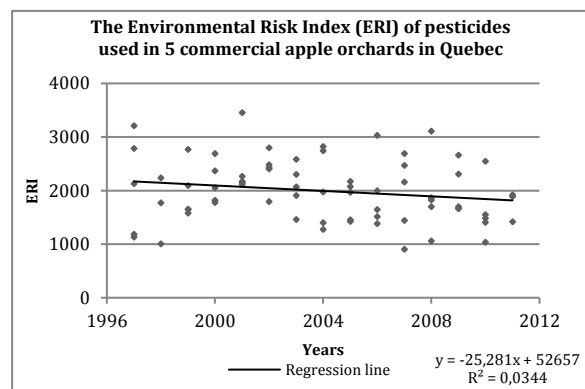
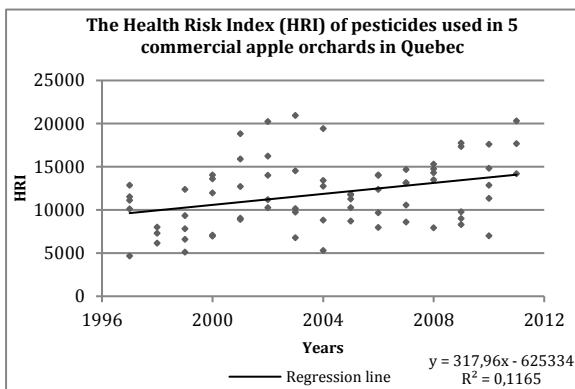
- Une augmentation importante de la quantité de pesticides pulvérisée annuellement (Figure ci-dessous). L'augmentation annuelle se chiffre à 0,66 kg de matières actives à l'hectare ;
- L'augmentation est essentiellement causée par les traitements fongicides ;
- Les quantités d'insecticides et d'acaricides ont modestement diminuées de respectivement 0.05 kg et 0.004 kg de matières actives à l'hectare annuellement.



Ces résultats s'apparentent à ceux d'une étude du Conseil québécois de l'horticulture menée de 2007 à 2009 dans 20 vergers commerciaux et qui révèle une hausse de l'indice pression de 9.3% sur deux années seulement (CQH 2010). L'indice pression incorpore les kilogrammes de matières appliquées par hectare. Poitras-Saulnier (2011) présente une comparaison détaillée des deux études.

En ce qui concerne les IRS et des IRE, de façon générale, pour la période de 1996 à 2011, on observe :

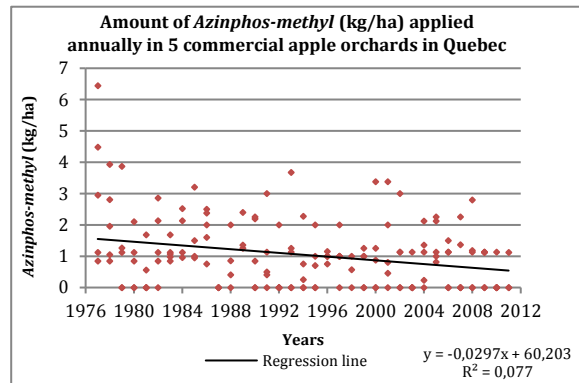
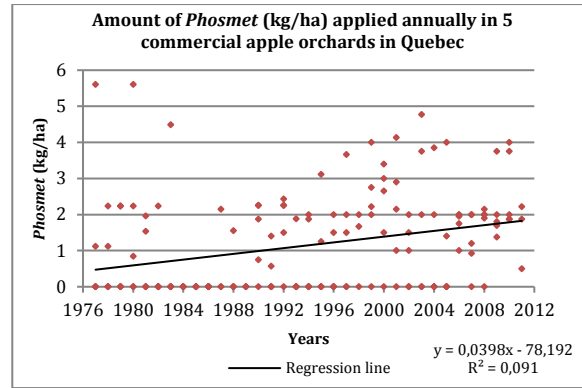
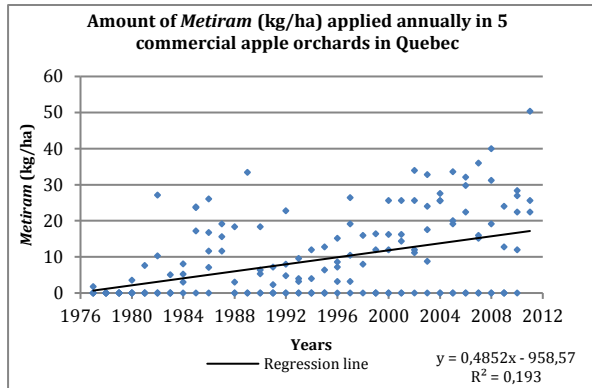
- Une augmentation significative des risques pour la santé humaine (IRS) associés à l'utilisation des pesticides en générale (Figure ci-dessous);
- Une constance des risques pour l'environnement (IRE) (Figure ci-dessous);
- Pour les fongicides, une nette augmentation des risques pour la santé et, de façon moins accentuée, pour l'environnement;
- Pour les insecticides, le risque à la santé demeure constant alors que celui pour l'environnement diminue avec le temps;
- Pour les acaricides, le risque à la santé augmente alors que celui pour l'environnement diminue modestement avec le temps.



Au niveau de la toxicité des matières actives utilisées sur de longues périodes, on observe³ :

- Pour les fongicides, la matière active la plus toxique est le Metirame, suivi du Mancozèbe, du Captane et de la Dodine;
- Une augmentation significative des quantités de Captane, de Mancozèbe et de Metirame (figure ci-dessous). Au contraire, le recours à la Dodine a nettement diminué;
- Pour les insecticides, les deux matières actives les plus toxiques sont le Phosmet et l'Azinphos-methyl;
- Une augmentation significative des quantités pulvérisées de Cypermethrin et de Phosmet (figure ci-dessous) et une diminution de l'Azinphos-methyl (figure ci-dessous).

³ Seuls les résultats du fongicide et de l'insecticide les plus toxiques sont présentés sous forme de figures.



Les conclusions

Ces résultats me désolent, pour la plupart. Nous avons globalement échoué ces quatre dernières décennies à réduire notre dépendance aux pesticides dans les vergers commerciaux du Québec, et ce en dépit de tous les efforts investis dans le secteur. Tant les quantités de pesticides pulvérisées à l'hectare, les indices de risque pour l'humain et l'environnement que l'utilisation accrue de certains pesticides considérés les plus toxiques sonnent l'alarme. De plus, les vergers à l'étude étaient sous la supervision d'agronomes et un dépistage déterminait si la situation phytosanitaire nécessitait des traitements. En ce sens, l'utilisation des pesticides devrait être moins importante dans les vergers adhérents à ce genre de services que dans les autres vergers. En 2008, environ 18% des entreprises du secteur de la pomme étaient rejointes par des services-conseils (IRDA 2008). Ainsi, il y a de fortes probabilités que l'utilisation de pesticides soit encore plus importante dans la majorité des vergers québécois que ce que nous observons dans notre étude.

Nous pouvons nous réjouir de trois principaux accomplissements : (i) la diminution des quantités d'insecticides et d'acaricides, (ii) la diminution du risque pour l'environnement associés aux pulvérisations d'insecticides et d'acaricides et (iii) la diminution des traitements à l'Azinphos-methyl, l'un des insecticides les plus toxiques. Pour chacun de ces paramètres, les gains sont toutefois bien modestes... Pour plusieurs autres paramètres évalués (p. ex. la constance de l'IRE pour l'ensemble des pesticides, la constance de l'IRS pour les insecticides), le *statu quo* doit être considéré comme une déconvenue puisqu'il ne traduit pas une

amélioration progressive de la problématique en verges de pommiers au Québec. Le recours important et croissant aux traitements fongicides plombe les gains obtenus pour les insecticides et les acaricides. Par ailleurs, des études complémentaires ont mis en évidence d'autres aspects positifs, dont l'adoption de techniques de pulvérisations aériennes réduisant la dérive des pesticides, les initiatives pour informer les citoyens qui résident en périphérie des vergers lors des traitements, l'amélioration des équipements de protection pour les travailleurs agricoles, l'adoption grandissante d'approches innovantes comme la confusion sexuelle, etc.

Ce constat négatif, peu importe l'ampleur que chacun voudra bien y voir, s'avère étonnant compte tenu de nombreuses initiatives mises en place depuis des décennies pour améliorer les pratiques phytosanitaires en vergers. Des sommes importantes sont investies à chaque année en recherche et développement afin de supporter l'industrie de la pomme, en particulier dans le secteur de la phytoprotection. Plusieurs organismes travaillent en ce sens, dont l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Agriculture et agroalimentaire Canada (AAC) et certains laboratoires universitaires. Du côté de l'industrie, ce sont principalement la Fédération des producteurs de pommes du Québec (FPPQ), les clubs d'encadrement technique et quelques entreprises agricoles qui s'investissent dans le développement et l'innovation. Par exemple, depuis 2004, des chercheurs, des conseillers agricoles et des représentants de l'industrie travaillent à la mise en place d'un programme de Production Fruitière Intégrée (PFI). Ce programme, inspiré d'un modèle européen, encourage l'adoption de pratiques agricoles qui respectent l'environnement, la santé et la sécurité de la population tout en favorisant la durabilité de l'entreprise et la production de fruits de qualité (IRDA, 2008). Une enquête menée quelques années plus tard sur l'adoption de la PFI révélait que 44% des producteurs de pommes appliquent trop de pesticides de catégorie 3, soit ceux à fort impact pour la santé et l'environnement. Notre analyse des matières actives utilisées suggère aussi que la toxicité d'un pesticide ne semble pas être un critère important dans le choix du producteur. Manifestement, d'autres critères motivent ces choix: efficacité des produits, disponibilité des produits, coût, etc.

Des efforts renouvelés et des approches originales et plus efficaces de changement devront être mis en œuvre par la communauté des producteurs, des chercheurs, des spécialistes de la lutte intégrée et des décideurs. Le *statu quo* ou la trop lente évolution vers une gestion durable des problèmes phytosanitaires en verges de pommiers n'est pas acceptable.

Le devenir des pesticides en agriculture

À la fin des années '90 le gouvernement américain a mandaté un comité d'experts afin 1) de décrire, dans un avenir prévisible, le rôle des pesticides en agriculture et 2) d'identifier les approches les plus encourageantes pour réduire les risques associés à la lutte chimique. Le rapport est excellent, d'une grande rigueur scientifique (Committee on the future role of pesticides in US Agriculture 2001). Les principales conclusions sont les suivantes :

- Les pesticides de synthèse continueront à jouer un rôle important dans un futur proche parce que la compatibilité environnementale des nouvelles molécules s'améliore et que les alternatives efficaces et économiques ne sont pas universellement disponibles;
- La lutte chimique devrait toujours être évaluée en parallèle aux approches de contrôle alternatives, et ce, pas seulement selon l'efficacité et les coûts mais aussi dans le cadre d'une agriculture durable;
- Les préoccupations de la société, les avancées scientifiques et la pression exercée par les agences de réglementation devraient contribuer à retirer du marché les produits les plus toxiques et ceux à large spectre;
- Il n'y a aucune évidence que les nouveaux pesticides soient complètement exempts des problèmes récurrents d'acquisition de résistance, de rémanence dans l'environnement, d'exposition à des résidus sur les produits de consommation et d'effets négatifs sur les espèces non-ciblées;
- Les instances gouvernementales et les autres intervenants du secteur agricole, qu'ils soient publics ou privés, devraient allouer des efforts et des budgets conséquents à la recherche et au développement.

En résumé, bien que la lutte chimique demeure souvent incontournable dans un contexte d'agriculture intensive, il est primordial de mieux l'encadrer et de prioriser des alternatives. Toutefois, plusieurs éléments freinent le développement de la lutte intégrée et banalisent le recours à la lutte chimique. Sans élaborer chacun d'eux, parmi les principaux, nous retrouvons :

- Cette quête illusoire d'un remède miracle, notamment une prodigieuse molécule qui procurera une résolution définitive de nos problèmes d'organismes nuisibles;
- Des incitatifs trop faibles pour délaissier la lutte chimique;
- Certains modèles de production agricole qui barrent la route aux alternatives;
- Le faible coût apparent de la lutte chimique et l'absence de responsabilité quant à la pollution chimique et la détérioration de nos environnements ;
- Le succès parfois spectaculaire de certains pesticides ;
- L'omnipotence de l'industrie agro-chimique ;
- Les coûts élevés et la lenteur des processus d'homologation des biopesticides;
- Le défi plus grand pour un producteur d'appliquer les principes de la lutte intégrée et certaines alternatives par rapport à un traitement pesticide ;
- Des capacités en recherche (humaines et financières) insuffisantes;

- Le lien malsain entre l'industrie agro-chimique et les agronomes qui prescrivent des traitements pesticides ;
- La tiédeur et la lenteur de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire à retirer du marché des pesticides à haut risque (p. ex. les néonicotinoïdes);

Le rôle de l'industrie

Les intérêts de l'industrie agro-chimique ont préséance sur ceux du public. Elle commercialise des produits essentiels à notre sécurité alimentaire mais favorise leur utilisation abusive. L'industrie engrange les profits et nous laisse les dommages collatéraux. Le système qu'elle nous impose fonctionne à merveille puisque non seulement il stimule les ventes de pesticides mais aussi étouffe l'implantation d'alternatives à la lutte chimique. J'illustre ce propos au paragraphe suivant à l'aide d'un exemple fictif mais réaliste (!) de la situation pouvant s'observer dans certains champs.

Les modes de production sont de plus en plus intégrés verticalement et sous le contrôle exclusif de l'industrie. Ainsi, un producteur de maïs peut se voir happé par une entreprise d'envergure qui lui propose une solution clé en main, un « package deal » qui comprend l'achat de semences, d'engrais, de pesticides et autres intrants. On lui offre également les services-conseils d'un agronome pour chacune des étapes de production (plan de fertilisation, dépistage des maladies et des ravageurs, etc). Parfois, le contrat prévoit même l'achat de la récolte. De plus, il est préférable de contrer la concurrence qui voudrait s'immiscer dans le système en place. Dans ce contexte cloisonné, comment, par exemple, pouvons-nous promouvoir l'utilisation de la lutte biologique et inciter les producteurs de maïs à relâcher dans leur champ de petites guêpes parasitoïdes, des trichogrammes. Ces agents de lutte biologique ont pourtant démontré leur efficacité à contrôler les populations de la pyrale du maïs, le principal ravageur de cette culture, et ce, de manière économique. Cette approche est d'ailleurs largement adoptée par les producteurs de plusieurs pays européens.

Certains systèmes de production restreignent donc la capacité des producteurs à innover. Ceux-ci sont coincés dans le vortex de la spirale de la lutte chimique qui manifestement est bien en place. Malheureusement, de par mon expérience dans le secteur de l'agriculture, je ne crois pas que l'industrie agro-chimique puisse changer d'elle-même ses pratiques actuelles. Le système économique préconisé par ces multinationales avec grand succès semble nettement plus puissant que la volonté que pourrait avoir leurs employés les mieux intentionnés.

Notre rôle et celui du MAPAQ

Déjà en 1978, faisant référence à l'emprise de l'industrie agro-chimique, van den Bosch s'insurgeait en écrivant « Who is there to protect the public's interest ». Il n'y a que nos gouvernements qui ont le pouvoir législatif d'encadrer la lutte chimique. Ils le font déjà, mais plutôt timidement. Ils doivent faire mieux. Dans le cas contraire, nous continuerons

notre trajectoire vers un malheur écologique, économique et humain; en toutes connaissances de cause.

Dans nos sociétés démocratiques, l'opinion publique fait parfois rapidement évoluer une situation problématique. La banalisation des traitements pesticides inquiète de plus en plus monsieur et madame tout le monde. Les élus devraient sous peu céder aux pressions d'une population qui s'inquiète des pesticides dans leur environnement et leur assiette. Du moins je l'espère. C'est exactement ce que nous avons vécu au Québec avec l'adoption en 2003 d'un code avant-gardiste de gestion des pesticides en milieu urbain. Ce code a banni les traitements pesticides à des fins esthétiques dans les espaces verts. Il a fallu le courage d'un adolescent atteint d'un cancer et la détermination de sa famille pour que des citoyens se mobilisent contre les traitements routiniers de pesticides sur les pelouses et les terrains de golf. Assez rapidement, la colère populaire a incité le ministre de l'environnement à signer une législation avant-gardiste. Je suis très fier comme québécois de cette réalisation. Quel leadership ! Nous avons été les premiers en Amérique du nord à adopter une telle politique restrictive en milieu urbain. Depuis, elle a fait boule de neige à travers le Canada et dans plusieurs états américains. Le désastre anticipé par certains ne s'est pas matérialisé. Nos pelouses sont encore là, leur entretien a été modifié. Elles ne sont plus parfaites mais saines. Lutter à contre-courant de l'opinion publique, c'est peine perdue.

Le MAPAQ est directement interpellé par la problématique de l'utilisation des pesticides dans le secteur agricole. De concert avec le ministère de l'environnement, il a entre autres pour mandat de préserver la santé publique et l'environnement des risques associés à la lutte chimique et de s'assurer que les législations à cet effet préservent également la compétitivité du secteur. Depuis quelques décennies, le MAPAQ multiplie les initiatives en ce sens. Malgré les compétences et les efforts louables de celles et ceux qui participent à ces initiatives, force est d'admettre que le bilan demeure mitigé. Plusieurs des facteurs qui freinent l'adoption de programmes de lutte intégrée ont plombé certains des objectifs de la Stratégie phytosanitaire. Je me suis déjà prononcé à quelques reprises sur cette stratégie. Je ne reprendrai pas ici mes commentaires.

Vu de l'extérieur du ministère, j'ai l'impression que la haute direction du MAPAQ met de moins en moins ses culottes dans le secteur de la protection des cultures. En ce qui concerne la recherche en phytoprotection, le ministère a délesté dans les années 90 ses équipes de recherche et créé des centres de recherche para-gouvernementaux (p. ex. CEROM, IRDA). C'était probablement une bonne initiative. Mais pourquoi avoir abandonné ses responsabilités de chien-de-garde au sein des conseils d'administration de ces centres ? Pourquoi avoir permis des dérives comme celles relatées récemment au CEROM ? Pour quelles raisons en sommes-nous venu à bafouer l'indépendance des chercheurs et à les museler ? Quelle incompréhensible trajectoire.

Le MAPAQ devrait revoir sa stratégie de financement de la recherche en phytoprotection. Elle se caractérise actuellement, en fait depuis longtemps, par un saupoudrage à droite et à gauche d'une multitude de petits projets ponctuels et de courtes durées qui visent à éteindre quelques feux ça et là. Je constate que plusieurs de mes collègues, dans les centres de recherche para-gouvernementaux ou les universités, se retrouvent

coincés dans un engrenage qui ne favorise pas la mise en place de stratégie globale de lutte à un problème spécifique ou à l'ensemble des problèmes phytosanitaires au sein d'une même culture.

Je considère que le MAPAQ a aussi le devoir de contribuer à préserver la réputation bienveillante de nos producteurs, laquelle semble parfois entachée auprès du public par la problématique des pulvérisations abusives de pesticides dans certaines cultures. Sans être alarmiste outre mesure, il faut éviter de vivre au Québec ce que les producteurs hollandais ont éprouvé il y a une trentaine d'années. De héros national, de par les rendements exceptionnels qu'il atteignait, l'agriculteur hollandais est rapidement devenu un paria lorsque le « scandale » de la contamination par les pesticides de l'environnement, principalement les cours d'eau et les sols, a éclaté. Il a été tenu responsable par l'opinion publique. Heureusement, des mesures draconiennes ont été rapidement mises en place par le gouvernement des Pays-Bas afin de réduire de plus de 50% les quantités de pesticides en agriculture, en quelques années seulement.

En conclusion

Nous ne pouvons rester indifférents à la problématique de l'utilisation des pesticides en agriculture au Québec. Le *statu quo* n'est pas une option. Tel que le suggère notre étude sur l'évolution de l'utilisation des pesticides de synthèse en pomiculture, nous progressons à pas de tortues. Pourtant nos agro-écosystèmes se dégradent.

Le sevrage partiel aux pesticides dans le secteur agricole demeure toutefois possible. J'en suis persuadé puisqu'au Québec nous y sommes déjà arrivés avec grand succès à deux reprises, d'abord dans nos forêts puis dans nos villes. En 1987, le gouvernement du Québec a décidé de bannir l'utilisation de pesticides de synthèse en milieu forestier. Dès lors, le contrôle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette repose sur des pulvérisations de biopesticides à base de bactéries entomopathogènes, principalement le *Bacillus thuringiensis* (Bt). Ainsi des centaines de milliers d'hectares de forêt ne sont plus 'arrosés' de pesticides. Et ça fonctionne! Comme décrit brièvement ci-haut, il en va de même en milieu urbain puisque le Gouvernement du Québec a adopté en 2003 un Code de gestion des pesticides qui restreint grandement les pulvérisations de pesticides.

Bien entendu, des mesures aussi restrictives ne peuvent être envisagées dans le secteur de l'agriculture pour les raisons invoquées dans ce mémoire. Toutefois, nous avons déjà les connaissances et l'expertise pour renverser la situation actuelle. Pour ce faire, le gouvernement du Québec doit bouger, dès demain, faire preuve de leadership, être visionnaire et entraîner dans son sillage tous les intervenants du milieu agricole. Ce n'est pas tout de blâmer les institutions politiques ou académiques, l'industrie ou tout autre bouc-émissaire pour notre consommation excessive de pesticides. Chacun peut apporter sa contribution au changement anticipé. Que ce soit en sensibilisant ses proches et ses amis, en achetant des produits locaux et issus d'une saine agriculture, en devenant lanceur d'alerte (!), en développant des alternatives aux pesticides dans son laboratoire ou en adoptant des politiques innovantes. J'en profite pour souligner les initiatives, l'indépendance et les

compétences d'un nombre grandissant de producteurs qui se tournent vers des modes de production éco-responsables et qui adoptent les principes de la lutte intégrée.

J'espère sincèrement que les travaux de la Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles nous mèneront vers un réel changement de paradigme.

Liste des acronymes

AAC

Agriculture et Agroalimentaire Canada

ARLA

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire

CQH

Conseil Québécois de l'Horticulture

DDT

Dichlorodiphényltrichloroéthane

EPA

Agence pour la protection de l'environnement

FPPQ

Fédération des producteurs de pommes du Québec

INSPQ

Institut National de santé publique du Québec

IRDA

Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement

IRE

Indice de risque pour l'environnement

IRPeQ

Indicateur de risque des pesticides du Québec

IRS

Indice de risque pour la santé

MAPAQ

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

MDDEP

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

PFI

Production fruitière intégrée

UdeM

Université de Montréal

UQTR

Université du Québec à Trois-Rivières

Références

Blair, A. L. Fritschi, J. McLaughlin, et al. 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet* 16: 490-491.

Van den Bosch, R. 1978. *The pesticide conspiracy*. University of California Press, Berkeley.

Carson, R. 1962. *Silent Spring*. Houghton-Mifflin, Boston.

Committee on the future role of pesticides in US Agriculture. 2001. *The future role of pesticides in US agriculture*. National Academy Press, Washington, D.C.

CQH. 2010. Sensibilisation et bilan à la réduction des risques des pesticides en milieu agricole pour la santé et l'environnement. <http://www.agr.gc.ca/fra/science-et-innovation/centres-de-recherche-et-collections-sur-l-agriculture-et-l-agroalimentaire/ontario/centre-de-la-lutte-antiparasitaire/la-reduction-des-risques-lies-aux-pesticides-au-centre-de-la-lutte-antiparasitaire/projets-de-lutte-integree/sensibilisation-et-bilan-a-la-reduction-des-risques-des-pesticides-en-milieu-agricole-pour-la-sante-et-l-environnement/?id=1537374366272>

Giroux, I. 2019. Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2015 à 2017. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, 64 p. http://www.environnement.gouv.qc.ca/pesticides/mais_soya/portrait2015-2017/rapport-2015-2017.pdf

Hallmann, C.A., M. Sorg, E. Jongejans et al. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12 : e0185809.

Haroune, L., R. Cassoulet, M.-P. Lafontaine et al. 2015. Liquid chromatography-tandem mass spectrometry determination for multiclass pesticides from insect samples by microwave-assisted solvent extraction followed by a salt-out effect and micro-dispersion purification. *Analytica Chimica Acta* 891 : 160-170.

IRDA. 2008. Enquête sur l'adoption des pratiques de production fruitière intégrée (PFI) dans les différentes régions pomicoles du Québec et recommandations pour son implantation. Rapport Final. Projet : 06-INI4-70.

Laboratoire d'expertises et d'analyses alimentaires. 2012. Résidus de pesticides dans les fruits et légumes frais vendus au Québec 2007-2011. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 49 p. www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Publications/Residus_pesticides_fruits_legumesWEB.pdf

Montiel-Leon, J.M., G. Munoz, S. Vo Duy et al. 2019. Widespread occurrence and spatial distribution of glyphosate, atrazine, and neonicotinoid pesticides in the St-Lawrence and tributary rivers. *Environmental Pollution* 250: 29-39.

Poitras-Saulnier, J. 2011. Enquête sur l'évolution de l'utilisation des pesticides dans la culture de la pomme au Québec de 1970 à aujourd'hui. Rapport de stage de maîtrise, Université de Montréal.

Samuel, O., Dion, S., St-Laurent, L. et April, M.-H. (2007). Indicateur de risque des pesticides du Québec–sIRPeQ-Santé et environnement. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation / ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs / Institut national de santé publique du Québec, 44p.
<http://mddep.gouv.qc.ca/pesticides/indicateur.html>

Sanchez-Bayo, F. et K.A.G. Wyckhuys. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of drivers. *Biological Conservation* 232: 8-27.

Stern, V.M., R.F. Smith, R. van den Bosch et K.S. Hagen. 1959. The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. I. The integrated control concept. *Hilgardia* 29: 81-101.